

界面活性作用に着目した打継ぎプライマーの検討

太平洋マテリアル(株) 正会員 ○浜中 昭徳
正会員 丸田 浩

1. はじめに

鉄筋コンクリート劣化の補修は劣化部を除去し、必要な措置後、断面修復材で埋め戻すのが一般的である。その一体性は、長さ変化の低減・低弾性係数による追従性向上・樹脂エマルジョン(含:粉末形)による接着性向上等の断面修復材設計上の工夫の他、打継ぎ面プライマー塗布により確保が図られる。エポキシ等樹脂系接着剤(接着プライマー)や、樹脂エマルジョンの造膜により躯体吸水を抑えドライアウトを防ぐ目的の吸水調整材(吸水調整プライマー)が実用化されている。

しかしながら膜が剥離層として振舞うことなく躯体への吸水を防止するという機構には疑義があり、筆者らは樹脂エマルジョンに含まれる界面活性剤の効果に着目して検討を行った。前報では吸水調整効果のみならず界面活性剤が大きく寄与している可能性を示した¹⁾。本報ではさらなる検討によりその効果を確認するとともに樹脂を含まない界面活性成分のみによるプライマーの可能性を検討する。

2. 使用材料

2.1 プライマー

プライマー水準を表1に示す。ポリビニルアルコールはケン化度 89.0mol%の部分ケン化型、4%水溶液の粘度が 3.0mPa・Sの低重合度のものをを用いた。

表2 断面修復材配合

	CM	PCM
普通セメント	23.67	21.17
フライアッシュ	10.00	10.00
膨張材	1.33	1.33
珪砂	65.00	65.00
増粘剤	0.05	0.05
有機繊維		0.10
消泡剤		0.10
アクリル系粉末樹脂		2.50
固体部 小計	100.15	100.25
水	14.00	14.00

表1 プライマー水準

種別	略号	プライマー	濃度	塗布量
なし	PL	なし(水湿し)		適量(表乾)
吸水調整プライマー (樹脂エマルジョン)	AS	アクリルスチレン	9.0%	150 g/m ²
	AA-	オールアクリル(ノニオン)	11.3%	
	AA+	オールアクリル(カチオン)	11.3%	
	EVA	エチレン酢酸ビニル	11.3%	
界面活性剤	PVA	ポリビニルアルコール	1.1%	
	DAS	ジアルキルスルホコハク酸Na	1.0%	
	PVA+DAS	ポリビニルアルコール ジアルキルスルホコハク酸Na	1.1% 1.0%	

2.2 断面修復材

ノンポリマーのセメントモルタル(CM)及びポリマーセメントモルタル(PCM)の2種を用いた。それぞれの配合を表2に示す。

2.3 基材コンクリート

乾湿繰返し後の付着試験はJIS A 5372 附属書3に規定されるU形側溝ふた呼び150を、また打継ぎ透水試験については、スランブ8.0cm、W/C 50%の普通コンクリートをφ150×h40mmを半円状に2等分にカットしたものを基材とした。

2.4 基材モルタル(打継ぎ曲げ試験)

JIS R 5201に規定される強さ試験用のモルタル蒸気養生(20℃前置き2時間、60℃へ昇温3時間、保持3時間、20℃まで降温7時間)後、材齢7日まで水中養生、40×40×80mmにカットしたものをを用いた。

3. 試験方法

3.1 乾湿繰返し後付着試験

プライマー塗布・乾燥後断面修復材(CM)を施工、20℃RH40%で材齢28日まで養生した後乾湿繰返し(1サイクル:20℃水中4日、40℃乾燥3日)を行った。付着試験は負荷前、10、37サイクル後に行った。

3.2 打継ぎ透水試験

基材のカット面にプライマーを塗布・乾燥し、断面修復材(PCM)を打ち継いでφ150×h40mmとした。20℃RH40%で養生し、材齢14日後にJIS A 1171に定める条件にて透水試験を実施した。

キーワード: 断面修復, プライマー, 付着, 吸水調整, 補修

連絡先: 〒285-0802 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋マテリアル(株) 開発研究所 tel 043-498-3921

3.3 打継ぎ曲げ試験

基材のカット面にプライマーを塗布・乾燥し、断面修復材(PCM)を打ち継いで40×40×160mmとした。材齢14日後にJIS R 5201に定める条件にて曲げ試験を実施した。

4. 結果と考察

図1に乾湿繰返し負荷後の付着試験結果を示す。従来の吸水調整プライマーでは負荷進行に伴い界面破断率が高まる傾向であり、さらにアクリル系のものは付着強度も低下する傾向であった。一方プライマーとして界面活性剤系のポリビニルアルコールを用いたものは、界面破断率が高まることなく、付着強度も高いレベルで保持した。

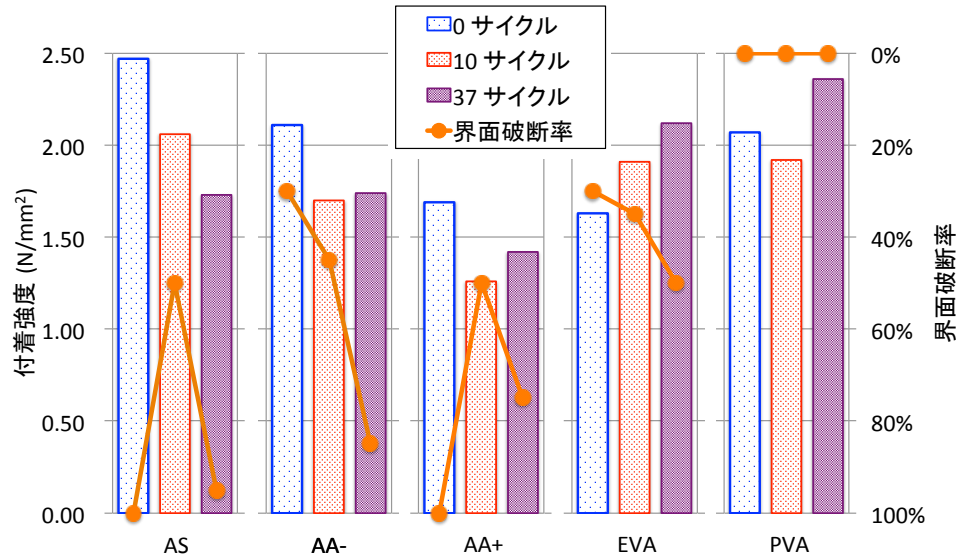


図1 乾湿繰返し負荷後の付着試験結果

図2に打継ぎ透水試験結果を示す。プライマーとしてポリビニルアルコールを用いたものは透水量も少なかった。一方、界面活性剤としてジアルキルスルホコハク酸Naを用いたもの、あるいはポリビニルアルコールと組み合わせたものは透水量が増加した。またアクリルスチレン系吸水調整プライマーでは透水圧により打継ぎ目から割れてしまった。

図3では打継ぎ曲げ試験結果を示す。いずれのプライマーにおいても水湿しの場合の打継ぎ曲げ強度を上回った。ここではエチレン酢酸ビニル系の吸水調整プライマーの強度が最も高かった。

本報での乾湿繰返しや打継ぎ透水試験のように水の作用する条件では吸水調整プライマーの機能低下が認められる。界面活性剤ポリビニルアルコールはここに示す条件においては安定した付着性能を示したが、一方で界面活性剤の種類によっては必ずしも示すとは限らないことも示唆された。界面活性剤の違いによる付着への影響や養生条件による各プライマーの効果については改めて検討を行っていききたい。²⁾

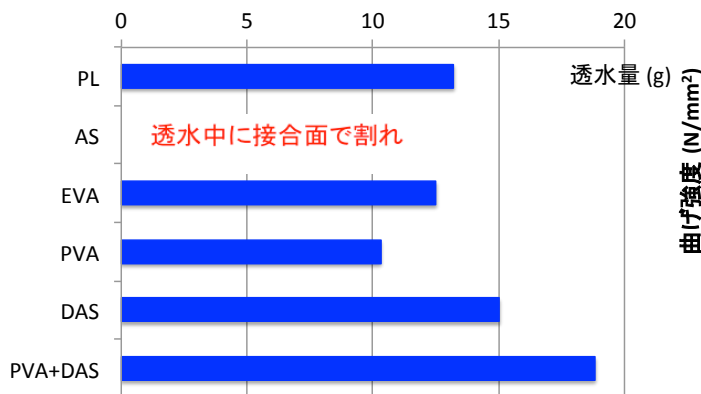


図2 打継ぎ透水試験結果

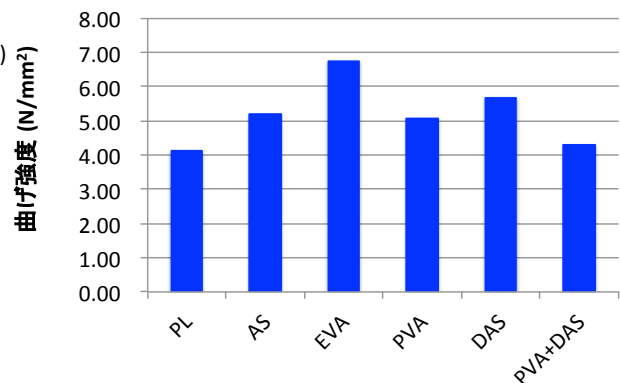


図3 打継ぎ曲げ試験結果

参考文献

- 1) 山中俊幸, 浜中昭徳, 長井義徳, 松林裕二: 断面修復におけるプライマー作用機構に関する検討, 土木学会第69回年次学術講演概要集V(2014)
- 2) 丸田浩, 浜中昭徳, 長井義徳: 界面活性剤系プライマーの付着特性に関する検討, 土木学会第70回年次学術講演概要集V(2015)(予定)